

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2005年 3月17日

出願番号
Application Number: 特願2005-077726

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号

The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

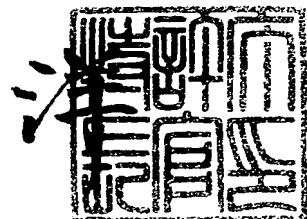
J P 2005-077726

出願人
Applicant(s): 日本電信電話株式会社

2005年 8月 3日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川



【宣状文】
付封類
【整理番号】 NTTH165939
【提出日】 平成17年 3月17日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 G06F 19/00
【発明者】
【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内
【氏名】 黒住 隆行
【発明者】
【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内
【氏名】 柏野 邦夫
【特許出願人】
【識別番号】 000004226
【氏名又は名称】 日本電信電話株式会社
【代理人】
【識別番号】 100064908
【弁理士】
【氏名又は名称】 志賀 正武
【選任した代理人】
【識別番号】 100108453
【弁理士】
【氏名又は名称】 村山 靖彦
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 008707
【納付金額】 16,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 0401166

【請求項 1】

蓄積映像信号の中から目的映像信号に類似した信号を探索する装置であって、
目的映像信号から目的特徴を計算する目的特徴計算手段と、
前記目的特徴から目的統計量を計算する目的統計量計算手段と、
前記目的統計量に対して所定の閾値により閾値処理し、目的統計量を選択し、選択された目的統計量を要素とするベクトル又は行列からなる目的エリア選択特徴を算出する目的特徴エリア選択手段と、
蓄積特徴から所定の蓄積統計量を計算する蓄積統計量計算手段と、
前記蓄積統計量に対して所定の閾値により閾値処理し、蓄積統計量を選択し、選択された蓄積統計量を要素とするベクトル又は行列からなる蓄積エリア選択特徴を算出する蓄積特徴エリア選択手段と、
前記蓄積エリア選択特徴に対して照合区間を設定し、照合区間中の前記蓄積エリア選択特徴と前記目的エリア選択特徴の少なくとも一部との類似度を計算する特徴照合手段とを有し、
前記特徴照合手段において、照合区間を順次移動させて繰り返し類似度を計算することを特徴とする映像信号探索装置。

【請求項 2】

前記目的特徴エリア選択部及び前記蓄積特徴エリア選択部は、各々、統計量として目的特徴及び蓄積特徴の、第1の所定時間区間における平均値を算出し、前記要素から該平均値を減算した値の絶対値が所定の閾値を越えるものを選択するようにしたことを特徴とする請求項1に記載の映像信号探索装置。

【請求項 3】

前記目的特徴量算出手段及び前記蓄積統計量計算手段は、各々、目的特徴及び蓄積特徴の要素毎に第2の所定時間区間における平均値と標準偏差とを算出し、該平均値と標準偏差とを用いて、目的特徴及び蓄積特徴を正規化することにより、目的統計量及び蓄積統計量を算出する

ことを特徴とする請求項2に記載の映像信号探索装置。

【請求項 4】

蓄積映像信号の中から目的映像信号に類似した信号を探索する方法であって、
目的映像信号から目的特徴を計算する目的特徴計算工程と、
前記目的特徴から目的統計量を計算する目的統計量計算工程と、
前記目的統計量に対して所定の閾値により閾値処理し、目的統計量を選択し、選択された目的統計量を要素とするベクトル又は行列からなる目的エリア選択特徴を算出する目的特徴エリア選択工程と、
蓄積特徴から所定の蓄積統計量を計算する蓄積統計量計算工程と、

前記蓄積統計量に対して所定の閾値により閾値処理し、蓄積統計量を選択し、選択された蓄積統計量を要素とするベクトル又は行列からなる蓄積エリア選択特徴を算出する蓄積特徴エリア選択工程と、

前記蓄積エリア選択特徴に対して照合区間を設定し、照合区間中の前記蓄積エリア選択特徴と前記目的エリア選択特徴の少なくとも一部との類似度を計算する特徴照合工程とを有し、

前記特徴照合工程において、照合区間を順次移動させて繰り返し類似度を計算することを特徴とする映像信号探索方法。

【請求項 5】

請求項1から3のいずれか1つに記載の映像信号探索装置としてコンピュータを機能させるための映像信号探索プログラム。

【請求項 6】

請求項5に記載のコンピュータプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の名称】 映像信号探索装置、映像信号探索方法、映像信号探索プログラム及び記録媒体

【技術分野】

【0001】

実環境下で取得した特徴ひずみを含む映像信号(目的映像信号)と類似の映像信号をデータベース中に蓄積された映像信号(蓄積映像信号)から探索する映像信号探索装置、映像信号探索方法、映像信号探索プログラム及び記録媒体に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、音や映像など、マルチメディア情報(本発明では例えは映像)の流通が盛んに行われるようになり、このマルチメディア情報を得るための検索や探索が必要となってきている。

例えば、実環境中に流れている映像やCM(Commercial Message)を携帯端末などにより受信し、その受信された映像信号(目的映像信号:探したい映像)を用いて、膨大な映像CMデータベースの中から同一の映像やCMを検索することが考えられる。

このため、具体的な映像の目的映像信号を指定して、この目的映像信号と類似する目的映像信号が膨大なデータベースのいずれに存在するかの探索を行う必要がある。

例えば、高速信号検出法として、予め登録した映像信号と類似した映像信号の場所を探し出す映像信号検出方法が知られている(例えは、特許文献1参照)。

ここで行われる探索は、時系列探索であり、高速に、かつ高精度に行われる必要がある。

【0003】

ところが、ユーザが入手する映像には実環境により収録されるものであるため様々な特徴ひずみ、例えはスクリーンなどの信号発生源の機器の特性、入力する携帯端末の特性による乗法性ひずみや、実環境中の大気の透明度、明度、角度、ゆれ、反射などによる加法性歪みなどが、目的映像信号に含まれていることが考えられる。

しかしながら、特許文献1の検出法は、目的映像信号又は蓄積映像信号のノイズによる特徴ひずみが少ないことを想定して構成されており、反射やひずみがある場合、探索精度が低下するという問題がある。

【0004】

この問題を解決するため、入力される映像信号に対する変動付加過程を設けることで特徴ひずみに対して頑健な信号検出を行う方法が提案されている(例えは、特許文献2参照)。

ところが、上述した変動付加過程を設ける際に、複数の反射やひずみを考慮する必要がある場合、これらの複数の目的特徴を用意しなければならず、情報量が大幅に増大してしまうという欠点がある。

【0005】

また、入力される目的映像信号の強度ピークを検出し、このピークにおける周波数を特徴とすることにより、ひずみに対して頑健な信号検出を行う方法が用いられている。

しかしながら、この方法には、入力される信号のピークを用いるため、この実際の信号のピーク周辺にある大きな雑音の影響を受けることにより、実際の信号のピーク検出に失敗し、探索精度が低下する欠点がある。

【0006】

このため、局所的な特徴の統計量を用いて、入力される目的映像信号を正規化することにより、ひずみに対して頑健な信号検出を行う方法が提案されている(例えは、特許文献3)。

即ち、この信号検出の方法は、特徴ひずみによる目的映像信号の変動を吸収するため、周波数特徴を抽出した後、時間一周波数空間上の局所領域毎に目的映像信号を正規化して

、付随するに限らず空間ハノノノ次次でいい、ハノ空間において面積灰度はハノル比較を行う方法である。

【特許文献1】特許第3065314号公報

【特許文献2】特許第3408800号公報

【特許文献3】特開2003-022084号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、上述した特徴ひずみに頑健な空間へのデータ変換を行う方法においては、非定常な反射や途切れに対しては、正規化だけでひずみを吸収することができず、探索精度が低下するという欠点がある。

更に、上述した各方法においては、探索精度とともに、データベースに記憶されている膨大な蓄積映像信号の中から、目的映像信号に対応する蓄積映像信号を、細かな精度の数値データを比較して探索するため、多くの時間が必要となり、かつ探索精度を向上させるために、膨大な量の蓄積映像信号をデータベースに蓄積させる必要がある。

【0008】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであり、検索対象の目的映像信号を、反射や途切れに対して頑健なデータに変換して探索精度を向上させ、かつ探索時間を大幅に短縮させることができる映像信号探索装置、映像信号探索方法、映像信号探索プログラム及び記録媒体を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記問題を解決するために、本発明は、蓄積映像信号の中から目的映像信号に類似した信号を探索する映像信号探索装置であって、目的映像信号から目的特徴を計算する目的特徴計算手段と、目的特徴から目的統計量を計算する目的統計量計算手段と、目的統計量に対して所定の閾値により閾値処理し、目的統計量を選択し、選択された目的統計量を要素とするベクトル又は行列からなる目的エリア選択特徴を算出する目的特徴エリア選択手段と、蓄積特徴から所定の蓄積統計量を計算する蓄積統計量計算手段と、蓄積統計量に対して所定の閾値により閾値処理し、蓄積統計量を選択し、選択された蓄積統計量を要素とするベクトル又は行列からなる蓄積エリア選択特徴を算出する蓄積特徴エリア選択手段と、蓄積エリア選択特徴に対して照合区間を設定し、照合区間中の蓄積エリア選択特徴と目的エリア選択特徴の少なくとも一部との類似度を計算する特徴照合手段とを有し、特徴照合手段において、照合区間を順次移動させて繰り返し類似度を計算することを特徴とする。

【0010】

本発明は、上記に記載の発明において、前記目的特徴エリア選択部及び前記蓄積特徴エリア選択部は、各々、統計量として目的特徴及び蓄積特徴の、第1の所定時間区間における平均値を算出し、前記要素から該平均値を減算した値の絶対値が所定の閾値を越えるものを選択するようにしたことを特徴とする。

【0011】

本発明は、上記に記載の発明において、前記目的特徴量算出手段及び前記蓄積統計量計算手段は、各々、目的特徴及び蓄積特徴の要素毎に第2の所定時間区間における平均値と標準偏差とを算出し、該平均値と標準偏差とを用いて、目的特徴及び蓄積特徴を正規化することにより、目的統計量及び蓄積統計量を算出することを特徴とする。

【0012】

本発明は、蓄積映像信号の中から目的映像信号に類似した信号を探索する映像信号探索方法であって、目的映像信号から目的特徴を計算する目的特徴計算工程と、目的特徴から目的統計量を計算する目的統計量計算工程と、目的統計量に対して所定の閾値により閾値処理し、目的統計量を選択し、選択された目的統計量を要素とするベクトル又は行列からなる目的エリア選択特徴を算出する目的特徴エリア選択工程と、蓄積特徴から所定の蓄積統計量を計算する蓄積統計量計算工程と、蓄積統計量に対して所定の閾値により閾値処理

し、蓄積エリアを選択し、選択された蓄積エリアを対象とするハノトル入はリクリバウムの蓄積エリア選択特徴を算出する蓄積特徴エリア選択工程と、蓄積エリア選択特徴に対して照合区間を設定し、照合区間中の蓄積エリア選択特徴と目的エリア選択特徴の少なくとも一部との類似度を計算する特徴照合工程とを有し、特徴照合工程において、照合区間を順次移動させて繰り返し類似度を計算することを特徴とする映像信号探索方法である。

【0013】

本発明は、上記に記載の発明のいずれか1つに記載の映像信号探索装置としてコンピュータを機能させるための映像信号探索プログラム。

【0014】

本発明は、上記に記載の発明のコンピュータプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、反射や途切れの影響を除去するため、蓄積映像信号及び目的映像信号から統計的に特徴的な要素のみを選択し照合を行う。この選択された要素からなる多次元ベクトルを用いることで、蓄積映像信号と目的映像信号のより特徴的なパターンを比較してそれらの類似度を算出することができ、無駄な部分の比較処理を行わないため、目的映像信号に重畠している反射や映像の途切れの影響を大幅に低減させ、雑音に頑健な映像信号検出を行うことができる。

【0016】

また、蓄積映像信号及び目的映像信号から得られる蓄積特徴及び目的特徴から、統計的に評価してより特徴的な要素からなる蓄積エリア選択特徴及び目的エリア選択特徴を抽出することで、照合するデータ量を大幅に低減することが可能となり、類似度の計算処理を高速化するとともに、蓄積する蓄積映像信号の1件あたりのデータ量を大幅に削減することができ、従来と同様の記憶容量部に、より多くの蓄積映像信号情報を蓄積することができる。

【0017】

つまり、蓄積特徴エリア選択部と目的特徴選択部を設けることで、目的映像中に含まれる、反射により物体が写りこんだ箇所やキャプチャに失敗して途切れた箇所を回避して、目的映像信号と蓄積映像信号との特徴量同士の照合を行うことができる。これにより、エリア選択せずに照合する場合に比べて、相対的な類似度が上昇し、探索精度を向上することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。図1は、本発明の一実施形態であり、映像信号を対象とする反射や途切れに頑健な映像信号探索システムの構成を示すブロック図である。

この図1に示す映像信号探索システムは、映像信号を対象とする反射や途切れに頑健な信号検出を実現するものであり、目的特徴計算部1と、蓄積特徴計算部2と、目的特徴正規化部3と、蓄積特徴正規化部4と、目的特徴エリア選択部5と、蓄積特徴エリア選択部6と、特徴照合部7と、蓄積エリア選択特徴データベース8とで構成されており、蓄積映像信号、即ち検索される映像信号と、目的映像信号、即ち検索したい映像信号を入力し、目的時系列信号に類似した蓄積時系列信号中の箇所を出力する。

【0019】

目的特徴計算部1は、目的映像信号を入力とし、この目的映像信号を所定の間隔で時系列にサンプリングして得られる離散値である目的時系列信号から、例えば、目的映像信号からサンプリング単位に周波数毎のパワースペクトル等を抽出して特徴量とし、この抽出した特徴量を多次元ベクトル化して特徴ベクトルを得て、この特徴ベクトルからなる目的特徴を算出するものである。

【0020】

蓄積特徴計算部 1 は、目的特徴計算部 1 と同様に、蓄積映像信号を用いて統計処理によりサンプリングして得られる離散データである蓄積時系列信号から、抽出した特徴量を多次元ベクトル化して特徴ベクトルを得て、この特徴ベクトルからなる蓄積特徴を算出するものである。

なお、ここでは、目的特徴及び蓄積特徴を、多次元ベクトルとしているが、行列表現するようにしても良い。

【0021】

目的特徴正規化部 3 は、上記目的特徴から、その目的特徴に隣接した目的特徴を含む周辺の複数の目的特徴から導いた統計量を用いて、特徴ベクトルの各要素毎独立に正規化し、正規化された値からなる特徴ベクトルを有する目的正規化特徴を導くものである。

【0022】

蓄積特徴正規化部 4 は、上記蓄積特徴から、その蓄積特徴に隣接した蓄積特徴を含む周辺の複数の蓄積特徴から導いた統計量を用いて特徴ベクトルの要素毎、独立に正規化し、正規化された値からなる特徴ベクトルを有する蓄積正規化特徴を導くものである。

ここで、「蓄積特徴に『隣接した』蓄積特徴」の表現で用いられる「隣接した」とは、例えば、映像信号を時間に関してサンプリングした際に得られる離散時刻のフレームに対し、その前後の離散時刻のフレームを表した場合の「前後の離散時刻の」に対応する。また、「周辺の複数の」とは、前記例を用いると、「ある離散時刻間の」に対応する。

【0023】

目的特徴エリア選択部 5 は、上記目的特徴から所定の統計量を計算し、その統計量が所定の閾値を越える要素を、目的正規化特徴から選択し、選択された要素の多次元ベクトルからなる目的エリア選択特徴を導くものである。

【0024】

蓄積特徴エリア選択部 6 は、上記蓄積正規化特徴を所定の統計量を計算し、その統計量が所定の閾値を越える要素を、蓄積正規化特徴から選択し、選択された要素の多次元ベクトルからなる蓄積エリア選択特徴を導くものである。

【0025】

特徴照合部 7 は、上記蓄積エリア選択特徴に所定の範囲を照合区間として設定し、この照合区間と同一の長さの被照合区間を目的エリア選択特徴に設定して、上記照合区間と被照合区間との類似度を計算し、予め設定された探索閾値と比較して、類似しているか否かの判定を行い、その結果を信号検出結果として出力する。

また、特徴照合部 7 は、上記照合区間の照合処理が終了すると、新たな照合区間を設定するため、配列の隣接する同一時間幅の範囲に照合区間をずらす処理を行う。

【0026】

蓄積エリア選択特徴データベース 8 は、蓄積特徴計算部 2、蓄積特徴正規化部 4 及び蓄積特徴エリア選択部 6 により予め計算された蓄積エリア選択特徴を記憶している。

複数の CM 映像を蓄積映像信号とする例を用いると、蓄積エリア選択特徴データベース 8 は、各 CM 提供者名に対応付けて、前記予め計算された蓄積エリア選択特徴を記憶している。

なお、この例では、蓄積エリア選択特徴データベース 8 に、予め計算した蓄積エリア選択特徴を計算して蓄積しているが、蓄積映像信号（生の映像信号）を記憶するデータベースを設けるようにしても良い。

【0027】

ここで、目的特徴エリア選択部 5 及び蓄積特徴エリア選択部 6 での閾値の設定について説明する。

上記閾値は、例えば、正規化特徴ベクトルの各要素の値と統計処理により求められた基準となる値（ここでは「0」）との差分の絶対値が大きい要素を選択する場合、正規化特徴ベクトルの各要素の値と「0」との差分の絶対値が最大となる値の例えは 8 割の数値を閾値とし、各要素の中で、差分の絶対値が閾値を越えた要素を選択することが考えられる。

図2は、このことを示すものである。図2において、正規化特徴ベクトルの各要素d1～d6の値と「0」との差分の絶対値をD1～D6とする。ここで、差分の絶対値D1～D6の中で最大となるものを選び、その値の例えは8割を閾値とする。

図2に示すように、差分の絶対値が最大となるのは、要素d2の差分の絶対値D2である。よって、D2との差分の絶対値の8割を閾値|θ|として設定する。

$$|\theta| = 0.8 \times D2$$

そして、各要素d1～d6の値との差分の絶対値をD1～D6と、閾値|θ|とをそれ比較し、閾値を越えるものを抽出する。なお、選択されたものは丸印が付されている。

【0029】

図2では、要素d2の差分の絶対値D2と、要素d4の差分の絶対値D4と、要素d5の絶対値D5と、要素d6の差分の絶対値D6とが閾値|θ|を越えているので、これらの要素が選択特徴のパターンとして選択される。

【0030】

なお、ここでは、差分の絶対値が最大となるものの8割の値を閾値としているが、これは一例であり、8割に限定されるものではない。

【0031】

また、要素毎の下限値を設けておき、この下限値（1つ又は複数個）を得る要素が選択されるまで、閾値を徐々に下げるよう制御しても良い。例えば、図3の例では、上位2つの要素を選択する場合を示し、閾値を徐々に下げていくことにより、差分の絶対値が最大となる要素d2の値と「0」との差分の絶対値D2と、要素d5の値と「0」との差分の絶対値D5とが選択特徴のパターンとして選択される。

【0032】

また、目的特徴エリア選択部5は、上記目的特徴における所定の範囲の特徴ベクトルの各要素の平均値を求め、各要素からこの平均値を除算した結果の絶対値が所定の閾値を超えた要素を、目的正規化特徴から選択し、選択された要素の多次元ベクトルからなる目的エリア選択特徴を導いても良い。

【0033】

同様に、蓄積特徴エリア選択部6は、上記蓄積特徴における所定の範囲の特徴ベクトルの各要素の平均値を求め、各要素からこの平均値を除算した結果の絶対値が所定の閾値を超えた要素を、目的正規化特徴から選択し、選択された要素の多次元ベクトルからなる蓄積エリア選択特徴を導いても良い。

【0034】

上記閾値は、例えは、正規化特徴ベクトルの各要素の値と平均値との差分の絶対値が大きい要素を選択する場合、正規化特徴ベクトルの各要素の値と平均値との差分の絶対値が最大となる値の例えは8割の数値を閾値とし、各要素の中で、平均値との差分の絶対値が閾値を超えた要素を選択するようにしても良い。

このとき、要素の下限値を設けておき、この下限値を越える要素が選択されるまで、閾値を徐々に下げるよう制御しても良い。

【0035】

更に、目的特徴エリア選択部5は、上記目的特徴及び目的正規化特徴を入力し、この目的特徴における所定の範囲（一定区画）の特徴ベクトルの要素毎の標準偏差を求め、次に、目的正規化特徴の対応する配列位置の特徴ベクトルの要素毎に、上記標準偏差を乗算して、乗算結果の絶対値を計算して統計量とし、この統計量において最上位又は最上位から複数個（例えは、2個）を、目的正規化特徴から選択して、特徴パターンである、選択された要素の多次元ベクトルからなる目的エリア選択特徴を導いても良い。

【0036】

同様に、蓄積特徴エリア選択部6は、上記蓄積特徴及び蓄積正規化特徴を入力し、この蓄積特徴における所定の範囲（一定区画）の特徴ベクトルの要素毎の標準偏差を求め、次

に、蓄積映像信号の各フレーム毎に、上記特徴量を算出しして、乗算結果の絶対値を計算して統計量とし、この統計量において最上位又は最上位から複数個（例えば、2個）を、目的正規化特徴から選択して、特徴パターンである、選択された要素の多次元ベクトルからなる目的エリア選択特徴を導いても良い。

【0037】

次に、図面を参照して本実施形態の映像信号探索システムの動作の説明を行う。図4は、図1の映像信号探索システムの動作例を示すフローチャートである。

以下の説明では、1フレームを複数に分割した各領域のRGBの各色の平均値の情報を用いた実施例を示す。

【0038】

図4において、蓄積特徴計算部2は、与えられた蓄積映像信号を読み込んで出力し（ステップS1）、入力した蓄積映像信号に対して特徴抽出を行う。

このとき、蓄積特徴計算部2は、蓄積映像の時系列データをもとにして、図5に示すように、例えば蓄積映像の1フレームの画像を横に3等分かつ縦に3等分して合計9の領域に分割し、それぞれの分割（領域）内におけるRGBの各色の画素について平均値を算出する。第i番目のフレームの場合、第1サブ画面のRGBに関する平均値を各々($x_{i,1}, x_{i,2}, x_{i,3}$)とし、第2サブ画面のRGBに関する平均値を各々($x_{i,4}, x_{i,5}, x_{i,6}$)とし、第3サブ画面のRGBに関する平均値を各々($x_{i,7}, x_{i,8}, x_{i,9}$)とし、以下同様にして、各サブ画面のRGBに関する平均値を各々要素とする多次元ベクトルを生成する。この多次元ベクトルを局所領域原色特徴と呼ぶ。この場合、前述の $x_{i,1}$ 等は局所領域原色特徴の要素となる。

こうして得られた9個の領域におけるRGBそれぞれの平均画素値からなる合計27次元のベクトルを特徴ベクトルとして抽出し、蓄積特徴とする。この場合、特徴ベクトルは、1フレーム毎に得られる（ステップS2）。

また、蓄積特徴の抽出方法には、ディジタル動画像圧縮技術であるMPEG (Moving Picture Coding Experts Group) 符号化方式（動き補償とDCT (Discrete Cosine Transform) と可変長符号化からなる）やフーリエ変換の振幅成分を使用する方法がある。

【0039】

次に、蓄積特徴正規化部4は、蓄積特徴計算部2から蓄積特徴を読み込み、この蓄積特徴の特徴ベクトルの各要素毎に、所定の一定区画の平均値と標準偏差とを計算して求める。例えば、蓄積特徴正規化部4は、各領域における各RGB色毎にある時間区間の値から平均値と標準偏差とを求め、求められた平均値と標準偏差とを用いて正規化を行う。

このとき、蓄積特徴正規化部4による正規化後の局所領域原色特徴を正規化局所原色特徴と呼ぶ時、そのk番目の要素は、以下の(1)式となる。

【0040】

【数1】

$$y_{i,k} = \frac{1}{\sigma_{i,k}} x_{i,k} - m_{i,k} \quad \cdots (1)$$

【0041】

但し、(1)式における $x_{(i+j),k}$ は、全フレームに通し番号を付与した場合の $(i+j)$ 番目のフレームの局所領域特徴のk番目の要素を表す。 j は設定された時間区間内のフレームにおける中心フレームに対する相対的な番号であり、設定された時間区間に2M個のフレームが含まれる場合、 $-M \leq j \leq M-1$ 、 j は整数となる。 i は設定された時間区間のフレームのうち中心フレームの通し番号($i \geq M$)であり、 $j=0$ の時の通し番号に相当する。また、 $m_{i,k}$ は、 $-M \leq j \leq M-1$ の $x_{(i+j),k}$ に対する平均値であり、(2)式で表される。 $\sigma_{i,k}$ は、 $-M \leq j \leq M-1$ の $x_{(i+j),k}$ に対する標準偏差であり、以下に示す(3)式により求められる。

【数2】

$$m_{i,k} = \frac{1}{2M} \sum_{j=-M}^{M-1} x_{(i+j),k} \quad \dots (2)$$

【0043】

【数3】

$$\sigma^2_{i,k} = \frac{1}{2M} \sum_{j=-M}^{M-1} (x_{(i+j),k} - m_{i,k})^2 \quad \dots (3)$$

【0044】

局所時間内の統計処理を行うために、 $2M$ フレームに相当する時間窓を設定したとすると、図6に示すように、 $2M$ フレーム分の特徴ベクトルが得られる。特徴ベクトルは、図5に示したように、1フレームを9つの領域に分割し、それぞれの領域においてRGBの各画素について平均化したもので、27の要素からなる。よって、 $2M$ フレームに相当する時間窓を設定すると、特徴ベクトルが $2M$ 個得られ、この $2M$ フレームからなる特徴ベクトルを纏めると、以下のような($2M$)行 N 列の行列で表現できる。但し、 N は1フレーム毎に得られる特徴ベクトルの要素の数である。 n を、1フレームを分割した際のサブ画面の数を表す整数とした時、 N は、 $N = 3 \times n$ で表される。なお、前記時間窓のフレーム数は、 $2M$ という偶数で記載したが、偶数に限らず、奇数であってもよい。

【0045】

【数4】

$$\left[\begin{array}{ccccccc} x_{0,1} & x_{0,2} & x_{0,3} & x_{0,4} & x_{0,5} & x_{0,6} & \cdots & x_{0,N} \\ x_{1,1} & x_{1,2} & x_{1,3} & x_{1,4} & x_{1,5} & x_{1,6} & \cdots & x_{1,N} \\ \vdots & & & & & & & \\ x_{(2M-1),1} & x_{(2M-1),2} & x_{(2M-1),3} & x_{(2M-1),4} & x_{(2M-1),5} & x_{(2M-1),6} & \cdots & x_{(2M-1),N} \end{array} \right] \quad \dots (4)$$

【0046】

次の段階で設定される時間窓は、1フレームだけシフトされた位置に設定される。そして、(1)～(3)式により得られた正規化局所領域原色特徴の要素から成る多次元ベクトルの時系列な配列(k で示される順番)を蓄積正規化特徴とする(ステップS3)。

【0047】

次に、蓄積特徴エリア選択部6は、蓄積特徴計算部2から蓄積特徴を、また、蓄積特徴正規化部4から、蓄積正規化特徴を読み込んで入力し、蓄積特徴の多次元ベクトルの各要素毎に標準偏差 $\sigma_{i,k}$ を、各要素(局所領域のRGB原色からなる特徴ベクトル)の配列の一定区間において、上記(2)及び(3)式を用いて求める。同様のことは、蓄積特徴正規化部4から蓄積正規化特徴と標準偏差とを、蓄積特徴エリア選択部6に読み込み入力することでも達成できる。

そして、蓄積特徴エリア選択部6は、以下の(6)式に示すように、各要素 $y_{i,k}$ に標準偏差 $\sigma_{i,k}$ を乗じて、その絶対値をとる。

【0048】

$$z_{i,k} = |y_{i,k} \cdot \sigma_{i,k}| = |x_{i,k} - m_{i,k}| \quad \cdots (5)$$

【0049】

ここで、蓄積特徴エリア選択部6は、得られた各要素と標準偏差との乗算結果である統計量 $z_{i,k}$ から、一定区画単位に要素毎に最上位から複数個の要素、例えば上位の2つの要素を選択する。統計量 $z_{i,k}$ を選択するための所定の区間（時間窓又はフレーム数）は、正規化局所領域原色特徴の要素 $y_{i,k}$ を算出した際の時間窓とは独立に決定でき、一致する必要はない。ここでは、前記時間窓に含まれるフレーム数を M' とする。

つまり、局所時間内の特徴ベクトルは、式(6)に示すような行列で表現できる。この行列の各行の要素のうち、降順に上述した所定の個数に対応するP個（Pは正整数）、例えば、（P=2）個を選択する。

【0050】

【数6】

$$Z = \begin{bmatrix} z_{i,1} & z_{i,2} & z_{i,3} & z_{i,4} & z_{i,5} & z_{i,6} & \cdots & z_{i,N} \\ z_{i+1,1} & z_{i+1,2} & z_{i+1,3} & z_{i+1,4} & z_{i+1,5} & z_{i+1,6} & \cdots & z_{i+1,N} \\ \dots & & & & & & & \\ z_{i+(M'-1),1} & z_{i+(M'-1),2} & z_{i+(M'-1),3} & z_{i+(M'-1),4} & z_{i+(M'-1),5} & z_{i+(M'-1),6} & \cdots & z_{i+(M'-1),N} \end{bmatrix} \cdots (6)$$

【0051】

このような選択は、選択された $(M' \times P)$ 個の要素に対応する要素が「0」であり、他の要素が $(-z_{i,k})$ である行列（選択マスク）を加算することで実現できる。例えば、 $z_{i,1}, z_{i,3}, z_{i+1,2}, z_{i+1,4}, z_{i+(M'-1),2}, z_{i+(M'-1),3}$ を選択する選択マスクは、以下のようなになる。

【0052】

【数7】

$$Z_0 = \begin{bmatrix} 0 & -z_{i,2} & 0 & -z_{i,4} & -z_{i,5} & -z_{i,6} & \cdots & z_{i,N} \\ -z_{i+1,1} & 0 & -z_{i+1,3} & -z_{i+1,4} & -z_{i+1,5} & -z_{i+1,6} & \cdots & 0 \\ \dots & & & & & & & \\ -z_{i+(M'-1),1} & 0 & -z_{i+(M'-1),4} & -z_{i+(M'-1),5} & -z_{i+(M'-1),6} & \cdots & -z_{i+(M'-1),N} \end{bmatrix} \cdots (7)$$

【0053】

(6)式に示す行列に、(7)式に示す選択マスクを加算すると、以下のように、蓄積エリア選択特徴の行列が得られる。

【0054】

$$Z_s = Z + Z_0 \quad \cdots (8)$$

Z_s : 蓄積エリア選択特徴

【0055】

そして、蓄積特徴エリア選択部6は、上記一定区間において、蓄積正規化特徴から要素毎に選択された要素のベクトルからなる多次元ベクトルを蓄積エリア選択特徴として出力する（ステップS4）。

【0056】

このとき、蓄積特徴エリア選択部6は、計算により得られた蓄積エリア選択特徴を、特徴照合部7へ直接送信するか、又は、一旦蓄積エリア選択特徴データベース8への登録のいずれかの処理を行う。

特徴照合部7がリアルタイムに蓄積エリア選択特徴と、目的エリア選択特徴との比較を行う場合、蓄積特徴エリア選択部6は、特徴照合部7へ、入力されている蓄積映像信号の蓄積エリア選択特徴を出力する。また、蓄積エリア選択特徴データベース8へ蓄積映像信号のデータを登録する場合、蓄積特徴エリア選択部6は特徴照合部7へ蓄積エリア選択特徴を送信せずに、蓄積エリア選択特徴データベース8へ、例えば映像広告提供者名、或いは番組名や映画の題名に対応させて蓄積エリア選択特徴の登録処理を行う。

【0057】

目的特徴計算部1は、与えられた目的映像信号を読み込んで入力し（ステップS5）、入力した目的映像信号に対して特徴抽出を行う。

このとき、目的特徴計算部1は、蓄積特徴計算部2と同様に、目的映像の時系列データをもとにし、例えば目的映像の1フレームの画像を横に3等分かつ縦に3等分して合計9の領域に分割し、それぞれの分割（領域）内におけるRGBの各色の画素について平均値を算出する。こうして得られた9個の領域におけるRGBそれぞれの平均画素値からなる合計27次元のベクトルを特徴ベクトルとして抽出し、目的特徴とする（ステップS6）。

また、蓄積特徴の抽出方法には、ディジタル動画像圧縮技術であるMPEG符号化方式（動き補償とDCTと可変長符号化からなる）やフーリエ変換の振幅成分を使用する方法がある。

【0058】

次に、目的特徴正規化部3は、目的特徴計算部1から目的特徴を読み込み、この目的特徴の特徴ベクトルの要素毎に、所定の一定区画の平均値と標準偏差とを計算して求める。

即ち、目的特徴正規化部3は、蓄積特徴正規化部4と同様に、（1）～（3）式により得られた多次元ベクトルの時系列な配列（kで示される順番）を目的正規化特徴とする（ステップS7）。

【0059】

次に、目的特徴エリア選択部5は、目的特徴計算部1から目的特徴を、また、目的特徴正規化部3から、目的正規化特徴を読み込んで入力し、蓄積特徴エリア選択部6と同様に、目的特徴の一定区画から求めた標準偏差 σ_i, k を、要素毎に乗算して乗算結果を統計量とする。同様のことは、目的特徴正規化部3から目的正規化特徴と標準偏差とを、目的特徴エリア選択部5に読み込み入力することでも達成できる。

そして、目的特徴エリア選択部5は、要素毎の配列において、上記統計量から数値の大きい順に上位2つの要素を選択して、目的正規化特徴から要素毎に選択された要素のベクトルからなる多次元ベクトルを目的エリア選択特徴として出力する（ステップS8）。

【0060】

次に、特徴照合部7は、目的特徴エリア選択部5及び蓄積特徴エリア選択部6により得られた目的エリア選択特徴及び蓄積エリア選択特徴を各々読み込む。

よし、付録出入口 1 は、目的エリア選択と蓄積エリア選択を同時にハンドルし、ソナルノットに類似を判定する場合以外、蓄積エリア選択特徴データベース 8 から順次比較を行う蓄積エリア選択特徴を読み出して、目的エリア選択特徴と比較する。

このとき、特徴照合部 7 は、蓄積エリア選択特徴において、目的特徴エリア選択部 5 で与えられた目的エリア選択特徴と同じ長さの特徴ベクトルの配列を照合区間として設定する。

即ち、特徴照合部 7 は、複数の上記一定区画からなる目的エリア選択特徴を照合区間とし、蓄積エリア選択特徴において、目的エリア選択特徴と同一の一定区画数からなる配列長を、目的エリア選択特徴に対する照合区間として対応させて、順次、両照合区間を類似度により比較する。

【0061】

そして、特徴照合部 7 は、目的エリア選択特徴と蓄積エリア選択特徴における照合区間の比較箇所との類似度判断数を下記(9)式を用いて計算する。特徴照合部 7 で用いる照合区間(時間窓又はフレーム数)は、蓄積又は目的エリア選択部で用いた時間区間(時間窓)及び蓄積又は目的特徴正規化部 3 で用いた時間区間(時間窓)とは独立に決定することができる、即ち、必ずしも一致した時間区間を使用する必要はない。

特徴照合部 7 は、目的エリア選択特徴及び蓄積エリア選択特徴の照合区間に於ける各々の正規化局所領域原色特徴 $y_{q-i, k}$ と、 $y_{s-i, k}$ の一致箇所のユークリッド距離と、非一致箇所の数に所定の定数 a を乗じた値の和を計算し、これを類似度判断数 S として出力する(ステップ S 9)。

なお、蓄積エリア選択特徴と目的エリア選択特徴とを生成する際の各々の選択マスクにおいて、同じ i, k を有する要素(同じ位置の要素)が「0」である要素を「一致」とい、それ以外を「非一致」という。

【0062】

【数 9】

$$S = \sum_{k=q \cap s} (y_{q-i, k} - y_{s-i, k})^2 + a(\max(|q|, |s|) - |q \cap s|) \quad \dots (9)$$

$x \cap y : x$ と y の一致する要素

【0063】

但し、 q, s は各々目的特徴のエリア選択箇所、蓄積特徴のエリア選択箇所であることを意味し、 r は整数であり、目的特徴と蓄積特徴におけるフレーム番号が等しくなくても良いことを表す変数である。 i は例えば $y_{i, k}$ のユークリッド距離の差分値のとり得る値の最大値、即ち、 $y_{i, k}$ の量子化レベル数の 2 乗とすることが考えられる。 x はエリア選択箇所 x の要素数、 $\max(x, y)$ は、次式で定義する。

【0064】

【数 10】

$$\max(x, y) = \begin{cases} x & (x \geq y) \\ y & (\text{otherwise}) \end{cases} \quad \dots (10)$$

【0065】

ここで、例えれば、特徴照合部 7 は目的エリア選択特徴が 15 秒の長さであるとすると、配列の要素としての特徴ベクトルを 0.1 秒間隔に合計 150 箇所抽出する。各サンプリングにおいてフレーム画像を分割し、RGB 号それぞれの平均画素値を求めているため、これらのベクトルからなる(150 × 27)の 4050 次元から、各領域における各 RGB 色強度の上位 2 つ(目的特徴エリア選択部 5 が抽出)を用い、54 の要素からなる多次元ベクトルを照合に用いる目的ベクトルとする。

また、特徴照合部7は、上記目的ベクトルと同様に、蓄積エリア選択特徴のデータの先頭から、15秒の長さを単位に順次照合区間として設定して、特徴ベクトルの配列から、特徴ベクトルを0.1秒間隔に合計150箇所抽出し、各サンプリングにおいてフレーム画像を分割し、RGBそれぞれの平均画素値を求めていため、それらからなる(150×27)の4050次元から、各領域における各RGB色強度の上位2つ(蓄積特徴エリア選択部6が抽出)を用い、54の要素からなる多次元ベクトルを照合に用いる蓄積ベクトルとする。

【0067】

そして、特徴照合部7は、目的エリア選択特徴と蓄積エリア選択特徴との照合を行う。即ち、(9)式を用いて、上記目的ベクトルと蓄積ベクトルとの類似度判断数Sを計算し、予め設定した探索閾値と比較処理を行う(ステップS10)。照合の結果、(9)式で求められる類似度判断数Sが予め設定された探索閾値より大きい(類似度が小さい)場合には、時間窓をシフトして、フィードバックする(ステップS11)。

【0068】

ステップS11で、照合区間を蓄積エリア選択特徴の先頭から順次ずらしながら(例えば、1フレームずつシフトさせながら)、上記目的ベクトルと蓄積ベクトルとの類似度判断数Sを計算し、予め設定した探索閾値と比較処理を行い、目的エリア選択特徴と蓄積エリア選択特徴とを、蓄積エリア選択特徴の最後まで照合処理した後、照合区間毎の類似度判断数Sが予め設定された探索閾値より低い蓄積エリア選択特徴の照合区間の領域が検索されたら、この照合区間を探索結果として出力する(ステップS12)。

なお、照合する際の目的映像信号のフレーム数と蓄積映像信号のフレーム数とは必ずしも等しい必要はない。

【0069】

以上説明したように、本発明の実施形態では、蓄積映像信号及び目的映像信号から統計的に特徴的な要素のみを選択して照合を行っている。

【0070】

なお、特徴照合部7は、探索結果として、比較した結果において、もっとも類似度判断数が低い蓄積エリア選択特徴の照合区間の領域を出力するようにしても良い。

【0071】

また、特徴照合部7は、探索閾値を複数の照合区間の類似度が下回った場合、類似度の上位(低い数値のものから)N番目までの照合区間を出力するようにすることも可能である。

更に、特徴照合部7は、探索閾値を下回る照合区間がない場合など、該当箇所がないことを示す情報を通知し、新たな蓄積映像信号の蓄積エリア選択特徴を、蓄積エリア選択特徴データベース8から読み出し、上記探索閾値以下の照合区間を有する蓄積エリア選択特徴が探索されるまで、ステップS9以降の探索処理を継続させて行うようにしても良い。

【0072】

また、図1における目的特徴計算部1、目的特徴正規化部3及び目的特徴エリア選択部5を各ユーザの端末(例えばパーソナルコンピュータ)にインストールしておき、映像配信を行うサービスプロバイダに蓄積特徴計算部2、蓄積特徴正規化部4、蓄積特徴エリア選択部6、特徴照合部7及び蓄積エリア選択特徴データベース8を有する映像信号探索サーバを設けても良い。

これにより、ユーザがビデオカメラ付携帯電話等で受信した映像信号を目的映像信号として、目的エリア選択特徴まで生成し、この目的エリア選択特徴を上記映像信号探索サーバへ、インターネットなどを介して送信し、この目的エリア選択特徴に類似した蓄積映像信号を探索してもらうように要求する構成とする。このとき、蓄積エリア選択特徴及び目的エリア選択特徴を計算するときの一定区画の特徴ベクトルの配列長等の規定は、映像信号探索サーバと端末とにおいて予め一致させておく。

【0073】

ハに、上記映像信号を体系化してノムで適用した大蛇形態を小リ。半丸型の映像信号を体系化するシステムは、実環境で収録した反射や途切れのある断片的な映像信号を使って、一致する映像を探索し情報検索を行うのに利用できる。例えば、街頭の大型スクリーンに映し出されるCMをユーザがビデオカメラ付携帯電話で撮影し、映像信号探索サービスなどに送信する。映像信号探索サービス提供者は、この映像信号に一致又は類似する映像をデータベースより検索し、コンテンツ或いはこの映像に関する情報（例えば商品情報、製品特徴、サービス、撮影地、出演者、ホームページ等）を有料、又は無料でユーザに提供するといった構成が可能である。

ここで、検索する映像の入力方法においては、ビデオカメラ付端末のファインダ又はスクリーンを撮りたい映像（目的映像信号）のフレームに合わせて撮影するか、又は撮影された映像中の動画フレームをメニュー操作、或いはペン入力等によるマニュアルトースで範囲指定することが望ましい。

更に、本発明により従来は正しく探索することの難しかった、家庭用ビデオでダビングを反復した映像や、ピットレートの低い映像も容易に探索できるため、インターネット上の動画の著作権管理システムや、CM情報検索サービスなどにも広く応用可能である。

他には、ユーザがビデオカメラで撮影した動画イメージを使って、そのイメージに近いクリップを、配信されている映画やテレビプログラムから切り取って編集したりすることにも利用できるであろう。

【0074】

実際に映像信号探索システムを構築する際には、図1における映像信号探索システム及び映像信号探索サーバの機能を実現するためのプログラムをコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録して、この記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステムに読み込ませ、実行することにより、映像信号探索処理及びデータベースに対する蓄積映像信号の蓄積処理を行っても良い。ここでいう「コンピュータシステム」とは、OS (Operating System) や周辺機器等のハードウェアを含むものとする。また、「コンピュータシステム」は、ホームページ提供環境（或いは表示環境）を備えたWWW (World Wide Web) システムも含むものとする。また、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、フレキシブルディスク、光磁気ディスク、ROM (Read Only Memory)、CD-ROM (Compact Disc Read Only Memory) 等の可搬媒体、コンピュータに内蔵されるハードディスク等の記憶装置のことをいう。更に「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、インターネット等のネットワークや電話回線等の通信回線を介してプログラムが送信された場合のサーバやクライアントとなるコンピュータシステム内部の揮発性メモリ (RAM (Random Access Memory)) のように、一定時間プログラムを保持しているものも含むものとする。

【0075】

また、上記プログラムは、このプログラムを記憶装置等に格納したコンピュータシステムから、伝送媒体を介して、或いは、伝送媒体中の伝送波により他のコンピュータシステムに伝送されても良い。ここで、プログラムを伝送する「伝送媒体」は、インターネット等のネットワーク（通信網）や電話回線等の通信回線（通信線）のように情報を伝送する機能を有する媒体のことをいう。また、上記プログラムは、前述した機能の一部を実現するためのものであっても良い。更に、前述した機能をコンピュータシステムにすでに記録されているプログラムとの組み合わせで実現できるもの、いわゆる差分ファイル（差分プログラム）であっても良い。

本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲内で様々な変形や応用が可能である。

【産業上の利用可能性】

【0076】

本発明は、実環境中に流れている映像やCMを携帯端末で受信し、その受信された映像信号（目的映像信号：探したい映像）を用いて膨大な映像CMデータベースの中から同一

ノット リー・アンド・リード社の特許出願である。

【図面の簡単な説明】

【0077】

【図1】本発明の一実施例による映像信号探索システムの構成例を示すブロック図である。

【図2】本発明の一実施例による映像信号探索システムにおける閾値の設定の説明に用いるグラフである。

【図3】本発明の一実施例による映像信号探索システムにおける閾値の設定の説明に用いるグラフである。

【図4】図1の映像信号探索システムの動作例を示すフローチャートである。

【図5】本発明の一実施例による映像信号探索システムにおけるサブ画面の説明図である。

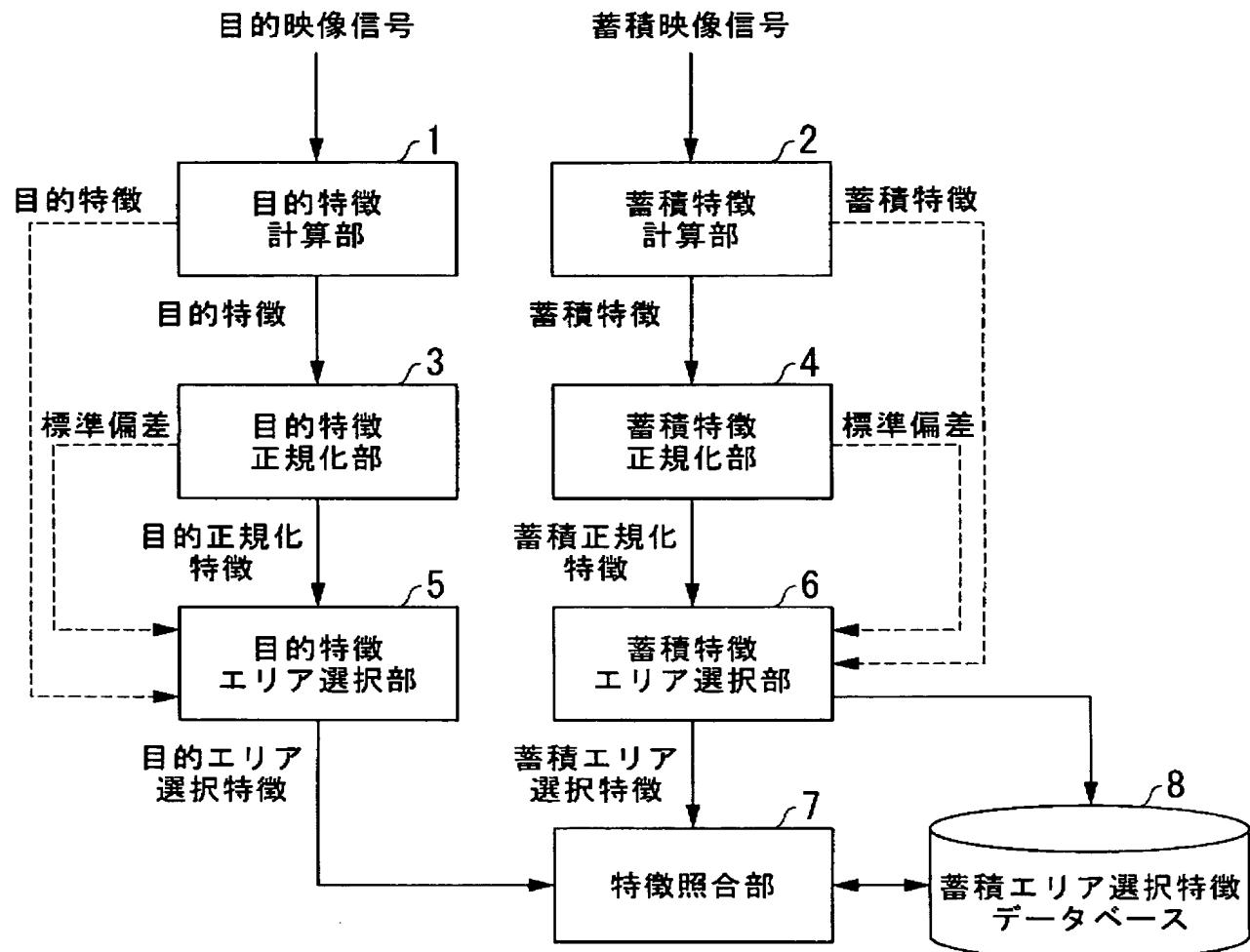
【図6】本発明の一実施例による映像信号探索システムに局所時間とフレームの関係の説明図である。

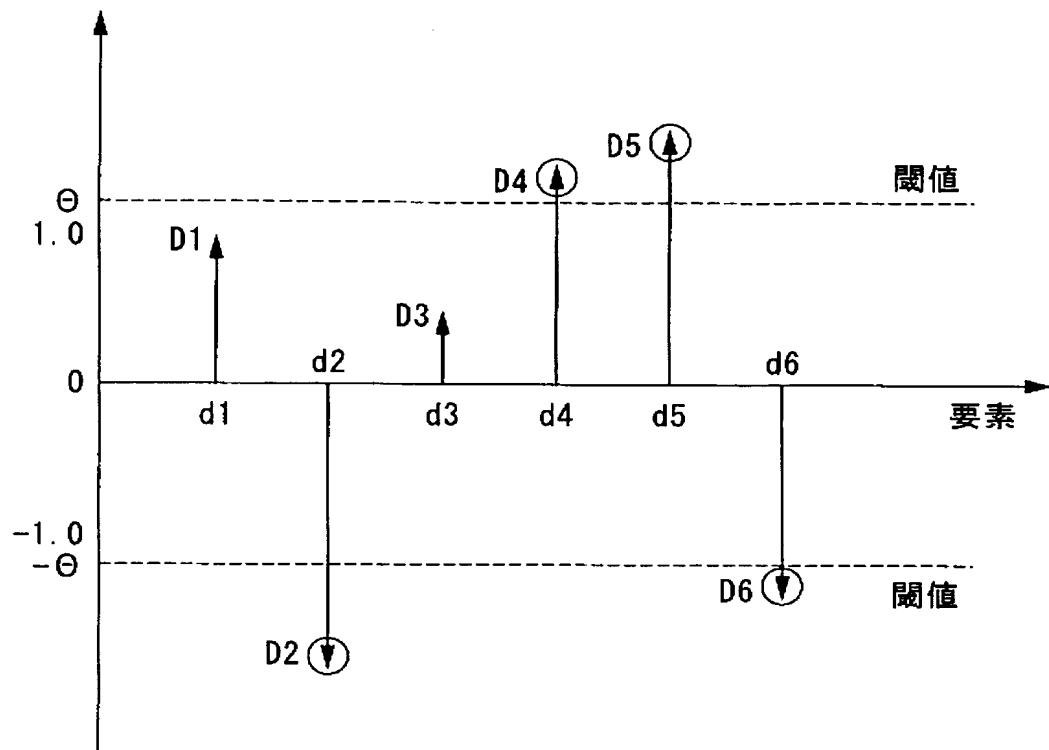
【符号の説明】

【0078】

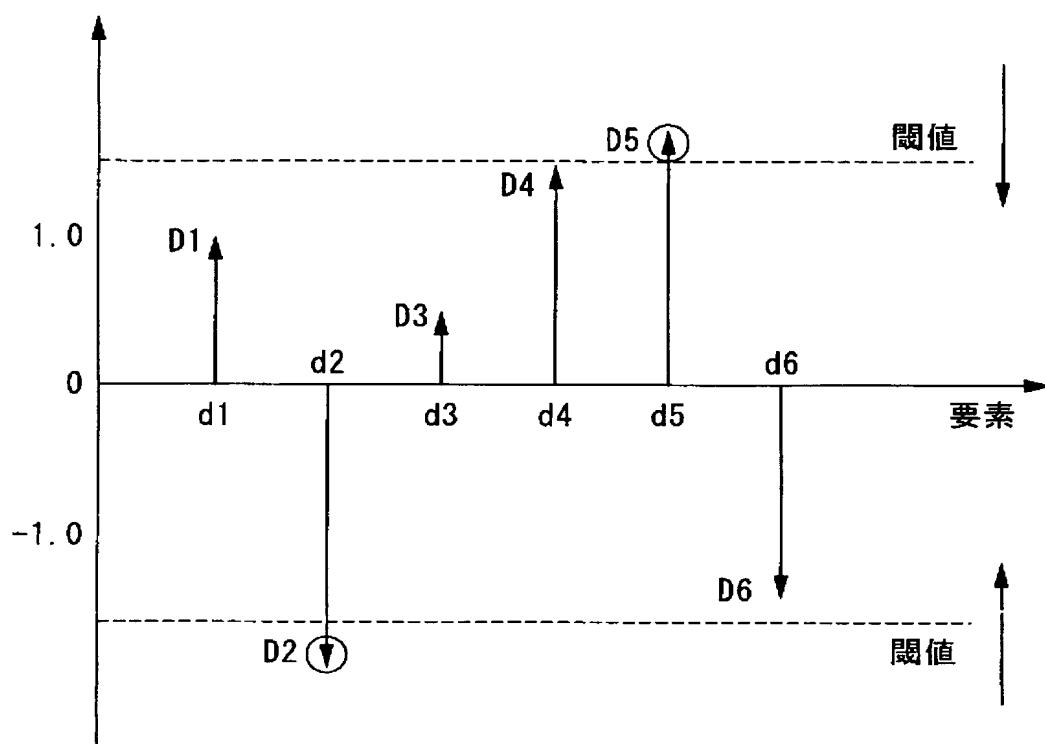
- 1 目的特徴計算部
- 2 蓄積特徴計算部
- 3 目的特徴正規化部
- 4 蓄積特徴正規化部
- 5 目的特徴エリア選択部
- 6 蓄積特徴エリア選択部
- 7 特徴照合部
- 8 蓄積エリア選択特徴データベース

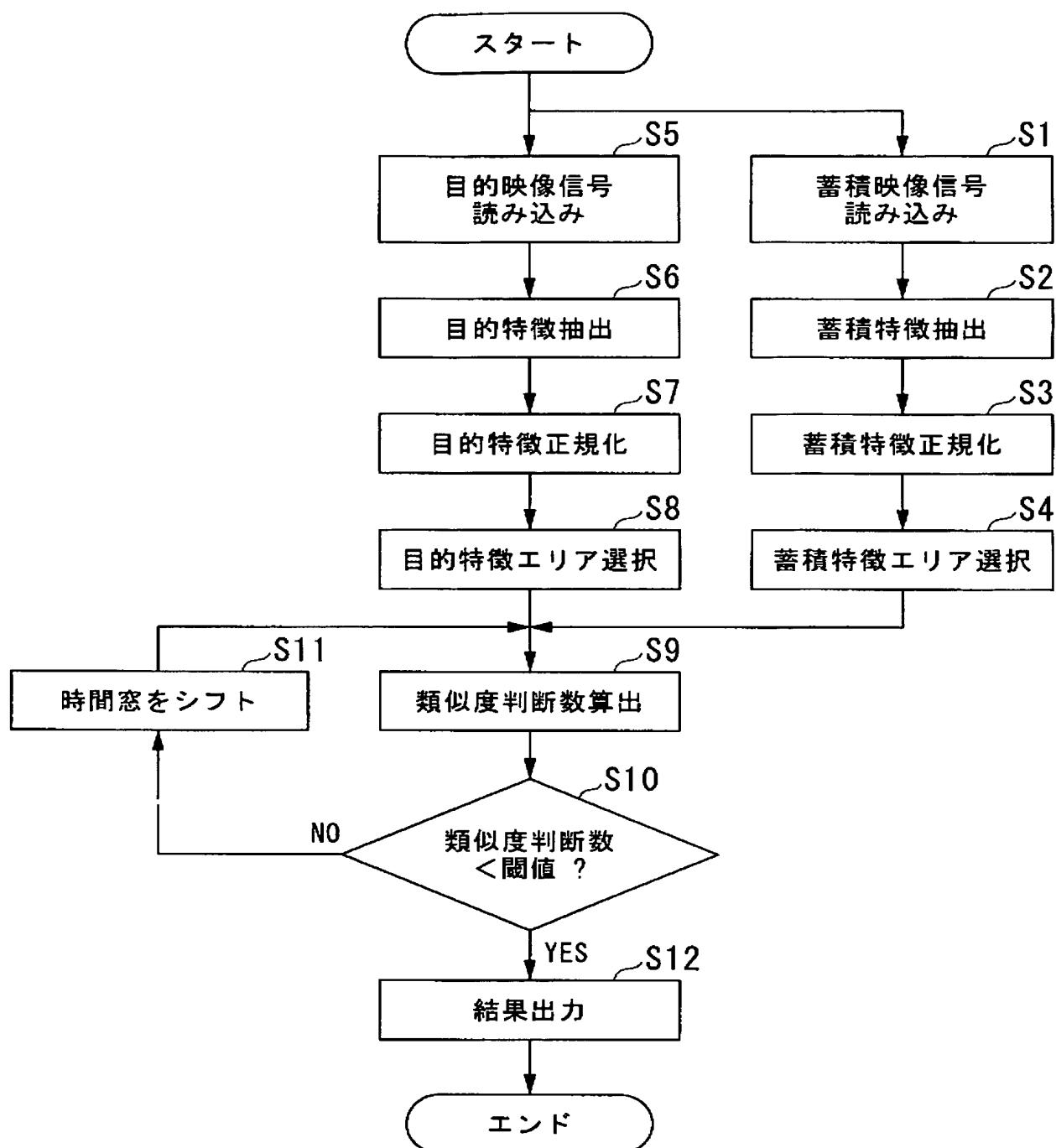
【図 1】





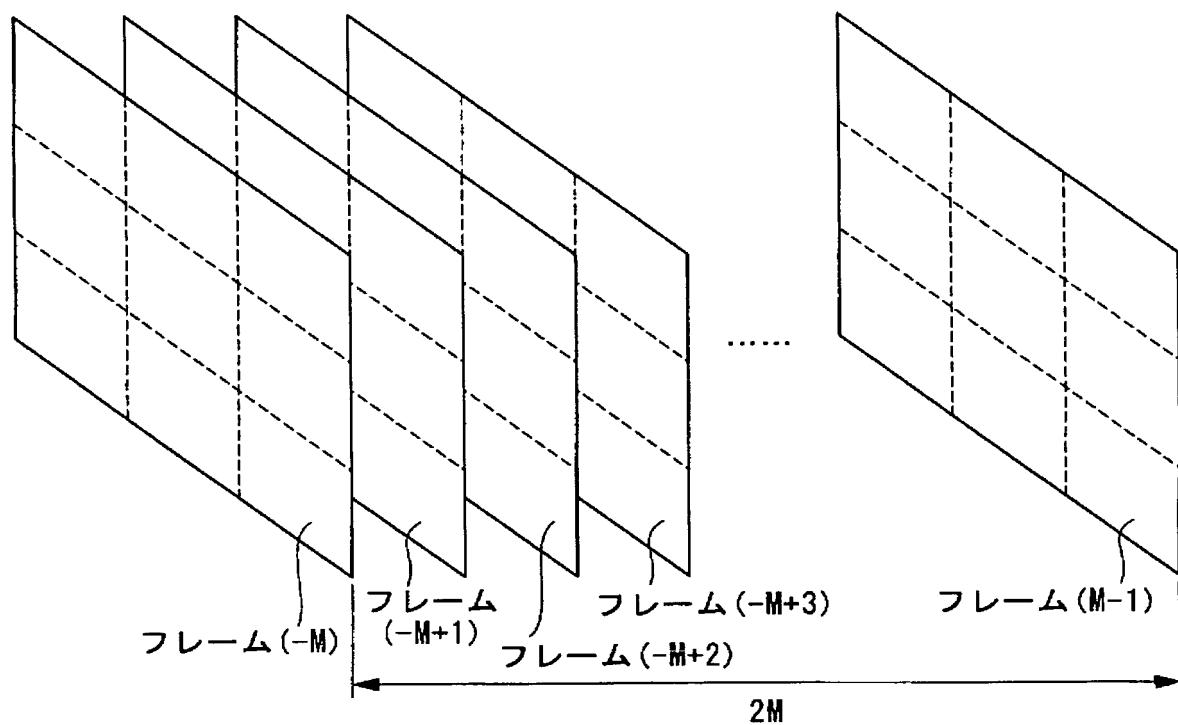
【図 3】





$(x_{i,1}, x_{i,2}, x_{i,3})$	$(x_{i,4}, x_{i,5}, x_{i,6})$	$(x_{i,7}, x_{i,8}, x_{i,9})$
$(x_{i,10}, x_{i,11}, x_{i,12})$	$(x_{i,13}, x_{i,14}, x_{i,15})$	$(x_{i,16}, x_{i,17}, x_{i,18})$
$(x_{i,19}, x_{i,20}, x_{i,21})$	$(x_{i,22}, x_{i,23}, x_{i,24})$	$(x_{i,25}, x_{i,26}, x_{i,27})$

【図 6】



【要約】

【課題】 検索対象の目的映像信号を、反射や途切れに対して頑健なデータに変換して探索精度を向上させ、かつ探索時間を短縮させる映像信号探索装置、映像信号探索方法、映像信号探索プログラム及び記録媒体を提供する。

【解決手段】 目的映像信号から目的特徴を計算し、目的特徴から目的統計量を計算し、目的統計量に対して所定の閾値により閾値処理し、目的統計量を選択し、選択された目的統計量を要素とするベクトルからなる目的エリア選択特徴を算出する。また、蓄積特徴から所定の蓄積統計量を計算し、蓄積統計量に対して所定の閾値により閾値処理し、蓄積統計量を選択し、選択された蓄積統計量を要素とするベクトルからなる蓄積エリア選択特徴を算出する。蓄積映像信号及び目的映像信号から統計的に特徴的な要素のみを算出して照合を行うことで、反射や途切れに対して頑健なシステムになる。

【選択図】

図 1

000004226

19990715

住所変更

591029286

東京都千代田区大手町二丁目3番1号

日本電信電話株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.